

Perencanaan Mesin Peniris Minyak Pada Keripik Nangka Dengan Kapasitas 2,5 Kg/Menit

Hesti Istiqlaliyah

Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Univ. Nusantara PGRI Kediri

istiqlaliyah_hesti@yahoo.co.id

Abstrak - Perencanaan mesin ini dilatar belakangi oleh hasil pengamatan, bahwa masih banyak minyak yang terkandung dalam keripik, terutama keripik yang memiliki ukuran tebal, contohnya keripik nangka. Hal tersebut dikarenakan kurang maksimalnya perlakuan pada saat proses penirisan. Akibatnya keripik mudah basi sehingga nilai produktifitas produsen dapat menurun. Permasalahan perencanaan mesin ini adalah bagaimana merencanakan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit ? sedangkan tujuan perencanaan ini adalah untuk menghasilkan perencanaan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit. Metode perencanaan mesin ini menggunakan Target Orientasi Planning. Cara pandang berfikir metode ini lebih sederhana. Metode ini didasarkan pada keadaan masa kini agar menjadi lebih baik di masa depan tanpa memperhatikan masa lalu. Hasil dari perencanaan mesin ini adalah berupa desain atau rancangan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit menggunakan motor listrik 0,25 HP. Puli yang digunakan berdiameter 60 mm dan 280 mm. Sabuk yang digunakan adalah sabuk V tipe A dengan panjang 1575 mm. Poros yang digunakan berdiameter 20 mm dengan bahan Besi Baja St 37. Sedangkan dimensi pasak 31,4 x 5 x 3,3 dengan umur bantalan 864 jam.

Kata Kunci : Mesin Peniris, Keripik Nangka, mengurangi minyak

I. PENDAHULUAN

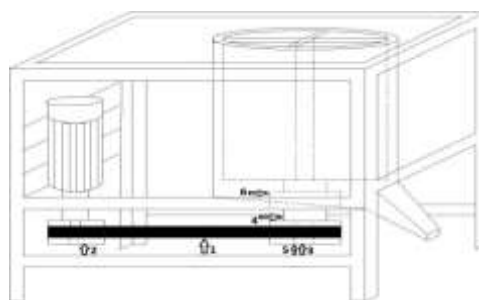
Buah nangka merupakan salah satu buah di Indonesia yang memiliki rasa manis dengan aroma yang khas. Ukuran buah nangka lumayan besar, bahkan lebih besar daripada durian. Buah nangka dapat dimanfaatkan ketika masih mentah ataupun ketika sudah matang. Salah satu olahan makanan dari nangka adalah keripik nangka.

Dibalik potensinya yang baik, terkadang keripik nangka tidak bisa bertahan lama atau

mudah berbau. Hal itu dikarenakan kurang maksimalnya perlakuan pada saat proses penirisan. Kadar minyak hasil penggorengan pada keripik nangka masih terlalu tinggi dikarenakan tebalnya keripik nangka serta banyaknya keripik nangka yang ditiriskan secara bersamaan. Penirisan yang maksimal membutuhkan waktu yang lumayan lama. Dari sini timbullah ide untuk menciptakan alat agar keripik nangka ini tahan lama, yaitu dengan mesin peniris minyak pada keripik nangka.

II. LANDASAN TEORI

Mesin ini dirancang agar mampu meniriskan minyak pada keripik dengan waktu yang lebih cepat, yang semula membutuhkan waktu yang lama. Mesin ini mempunyai 2 buah tabung yang dipasang seporos, yaitu tabung peniris dan tabung penampung. Mesin ini juga mempunyai sistem transmisi tunggal berupa sepasang puli yang dihubungkan dengan sebuah sabuk V.. Sumber tenaga penggeraknya adalah motor listrik.



Gambar 1.

Rancangan Mesin Peniris Minyak Pada Keripik Nangka.

keterangan gambar :

1. Sabuk V
2. Puli Motor
3. Puli Mesin
4. Poros
5. Pasak

6. Bantalan

Prinsip Kerja

Prinsip kerja mesin peniris minyak hampir sama dengan prinsip kerja mesin cuci ketika dalam proses pengeringan. Kedua mesin ini memanfaatkan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran. Mesin cuci menggunakan gaya sentrifugal untuk membuat udara bergerak dan menguap, sedangkan mesin peniris menggunakan gaya sentrifugal untuk menyaring minyak yang masih banyak terkandung dalam keripik.

Ketika motor listrik dinyalakan, putaran motor listrik akan menggerakkan puli 1 yang dipasang seporos dengan motor listrik. Melalui perantara sabuk V, putaran dari puli 1 akan mengakibatkan berputarnya puli 2 sekaligus memutar tabung peniris yang dipasang seporos dengan puli 2. Karena adanya gaya sentrifugal yang terjadi pada saat berputarnya tabung peniris, keripik akan bergerak menuju ke bagian sisi tabung peniris. Minyak yang masih ada pada keripik akan terlempar keluar melalui lubang-lubang kecil yang ada pada sisi tabung peniris. Minyak tersebut akan ditampung oleh sisi tabung penampung dan mengalir ke wadah penampung yang berada di bawah mesin. Keripik yang tertinggal didalam tabung peniris menjadi kering.

A. Sabuk

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, dimana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sproket pada poros. (Sularso, 2004 : 163)

Sabuk dipasang dengan menempatkannya mengitari dua puli setelah jarak pusat antara keduanya dikurangi. Kemudian puli digeser menjauh, sampai sabuk memiliki tegangan tarik awal yang cukup tinggi. Ketika sabuk memindahkan daya, gesekan menyebabkan sabuk mencengkeram puli penggerak sehingga menaikkan tegangan tarik pada satu sisi yang disebut "sisi kancang". Gaya tarik pada sabuk menimbulkan gaya tangensial pada poros yang digerakkan, sehingga menghasilkan gaya torsi pada puli yang digerakkan. Pada sisi lainnya sabuk masih mengalami tegangan

tarik tetapi bernilai kecil. Bagian ini disebut "sisi kendor". (Robert L. Mott, 2009 : 240)

B. Puli

Puli digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan bantuan sabuk. Puli bisa dibuat dari besi tuang, pressed stell, dll. Puli dari besi tuang mempunyai gerak yang baik, sedangkan puli dari pressed stell lebih ringan dari pada puli dari besi tuang.

Tabel 2.1 Standart Dimensi Puli – V (mm)

Type belt	W	D	A	C	F	E	No. of shave grooves
A	11	12	3,3	8,7	10	15	5
B	14	15	4,2	10,8	12,5	19	9
C	19	20	5,7	14,3	17	25,5	14
D	27	28	8,1	19,9	24	37	14
E	32	33	9,6	23,4	29	44,5	20

(Sumber : Khurmi, 1982 : 680)

C. Poros

Poros adalah komponen alat mekanis yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Poros merupakan satu kesatuan dari sebarang sistem mekanis dimana daya ditransmisikan dari penggerak utama, misalnya motor listrik atau motor bakar, ke bagian lain yang berputar dari sistem. (Robert L. Mott, 2009 : 497)

Menurut pembebanannya, poros digolongkan atas poros transmisi, poros spindel, dan poros gandar. Poros transmisi adalah poros yang mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dll. Poros spindel merupakan poros transmisi yang relatif pendek dimana beban utamanya berupa puntiran. Sedangkan gandar adalah poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. (Sularso, 2004:1)

D. Pasak

Pasak adalah sebuah komponen pemecinan yang ditempatkan diantara poros dan naf elemen pemindah daya untuk maksud pemindahan torsi. Pasak dapat dilepas untuk pemasangan dan pelepasan sistem poros. Pasak biasanya dipasang lebih dahulu pada poros, kemudian alur naf dilepaskan dan naf digeser masuk sampai pada posisinya. (Robert L. Mott, 2009 : 464)

1. Alur Pasak

Alur pasak adalah irisan alur memanjang pada poros untuk menempatkan pasak, yang memungkinkan pemindahan torsi dari poros ke elemen yang mentransmisikan daya, atau sebaliknya. Jenis alur pasak yang paling sering digunakan adalah jenis profil dan jenis luncuran. (Robert L. Mott, 2009 : 506)

a. Alur Pasak Profil

Alur pasak profil difris ke poros dengan menggunakan pisau jenis end mill yang mempunyai diameter sama dengan lebar pasak. Alur yang dihasilkan dasarnya rata dan mempunyai sudut persegi yang tajam pada ujung-ujungnya. Nilai perancangan (Kt) alur profil adalah 2,6. (Robert L. Mott, 2009 : 506)

E. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung. (Sularso, 2004:103)

III. METODE PENELITIAN

Alur perancangan dalam penelitian ini bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.

Alur Perencanaan

IV. PEMBAHASAN

A. Data Perencanaan

1. Kapasitas mesin : 2,5 kg/menit
2. Motor Listrik : 0,25 HP
3. Putaran mesin yang direncanakan : 300 rpm
4. Putaran motor yang direncanakan : 1400 rpm
5. Diameter puli 1 : 60 mm
6. Jarak antara sumbu poros : 500 mm
7. Diameter poros mesin : 20 mm
8. Diameter tabung peniris : 400 mm

B. Daya Poros Mesin

Pada perencanaan mesin peniris minyak ini, kecepatan motor listrik yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 400 \cdot 300}{60000} \\
 &= \frac{376800}{60000} \\
 &= 6,28 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Daya yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{F \cdot v}{75} \\
 &= \frac{2,5 \cdot 6,28}{75} \\
 &= 0,2 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Sabuk

Sabuk yang digunakan dalam perencanaan mesin ini adalah sabuk V. Pemilihan sabuk tersebut bertujuan untuk memperkecil terjadinya slip pada saat mentransmisikan daya dan putaran. Jarak antara sumbu poros (C) yang direncanakan adalah 500 mm.

a. Panjang Sabuk

Sebelum dicari panjang sabuk yang dibutuhkan, terlebih dahulu dicari besarnya diameter puli 2 yang dibutuhkan. Pada perencanaan mesin peniris minyak ini, motor yang digunakan memiliki diameter puli 60 mm dengan besar putaran 1400 rpm. Besarnya diameter puli 2 adalah :

$$\begin{aligned}\frac{n_1}{n_2} &= \frac{dp_2}{dp_1} \\ \frac{1400}{300} &= \frac{dp_2}{60} \\ 300 \cdot dp_2 &= 1400 \cdot 60 \\ dp_2 &= \frac{8400}{300} \\ &= 280 \text{ mm}\end{aligned}$$

Panjang sabuk :

$$\begin{aligned}L &= 2C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4C}(d_2 - d_1)^2 \\ &= 2 \cdot 500 + \frac{3,14}{2}(60 + 280) + \frac{1}{4 \cdot 500}(280 - 60)^2 \\ &= 1000 + 1,57 \cdot 340 + \frac{1}{2000}(220)^2 \\ &= 1558 \text{ mm}\end{aligned}$$

Panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 1558 mm. Maka panjang sabuk yang dipergunakan adalah yang mendekati panjang sabuk yang dibutuhkan dan sudah tersedia di pasaran, yaitu sabuk V tipe A dengan panjang 1575 mm.

b. Jarak Sumbu Poros

$$\begin{aligned}B &= 2L - 3,14(d_1 + d_2) \\ &= 2 \cdot 1575 - 3,14(60 + 280) \\ &= 2082,4 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}C &= \frac{B + \sqrt{B^2 - 8(d_2 - d_1)^2}}{8} \\ &= \frac{2082,4 + \sqrt{2082,4^2 - 8(280 - 60)^2}}{8} \\ &= \frac{2082,4 + \sqrt{4336389,76 - 8(220)^2}}{8} \\ &= \frac{B + \sqrt{B^2 - 8 \cdot 48400}}{8} \\ &= \frac{2082,4 + \sqrt{4336389,76 - 387200}}{8} \\ &= 508,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

c. Panjang Bentangan 2 Puli

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{C^2 - \left[\frac{d_2 - d_1}{2}\right]^2} \\ &= \sqrt{508,7^2 - \left[\frac{280 - 60}{2}\right]^2} \\ &= 496,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

d. Kecepatan Linier Sabuk

$$\begin{aligned}v &= \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \\ &= \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 1400}{60000} \\ &= 4,396 \text{ m/s}\end{aligned}$$

e. Gaya Sentrifugal

$$\begin{aligned}T_c &= \frac{W \cdot v^2}{g} \\ &= \frac{0,106 \cdot (4,396)^2}{9,81} \\ &= \frac{0,106 \cdot 19,3}{9,81} \\ &= 0,21 \text{ kg}\end{aligned}$$

f. Sudut Kontak

Sebelum dicari sudut kontak yang dihasilkan, terlebih dahulu dicari sudut alpha yang dihasilkan. Sudut alpha :

$$\begin{aligned}\sin \alpha &= \frac{r_2 - r_1}{C} \\ &= \frac{140 - 30}{508,7} \\ &= 0,22\end{aligned}$$

$$\alpha = \sin^{-1}(0,22)$$

$$= 12,7$$

Sudut kontak :

$$\begin{aligned}\Theta &= 180 - 2 \cdot \alpha \\ &= 180 - 2 \cdot 12,7 \\ &= 154,6^\circ \\ &= 154,6^\circ \cdot \frac{\pi}{180} \text{ rad} \\ &= 154,6^\circ \cdot \frac{3,14}{180} \text{ rad} \\ &= 154,6^\circ \cdot 0,017 \text{ rad} \\ &= 2,7 \text{ rad}\end{aligned}$$

g. Koefisien Gerak

$$\begin{aligned}\mu &= 0,54 - \frac{42,6}{152,6 + v} \\ &= 0,54 - \frac{42,6}{152,6 + 4,396} \\ &= 0,27\end{aligned}$$

h. Tarikan Pada Sisi Sabuk

$$\begin{aligned}
 T1 &= 250.A \\
 &= 250.W.T \\
 &= 250.1,25.0,9 \\
 &= 281,25 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$2,3 \log \frac{T1}{T2} = \mu \cdot \theta$$

$$2,3 \log \frac{281,25}{T2} = 0,27.2,7$$

$$\log \frac{281,25}{T2} = \frac{0,729}{2,3}$$

$$= 0,32$$

$$\frac{281,25}{T2} = \log^{-1} 0,32$$

$$= 2,1$$

$$281,25 = 2,1.T2$$

$$T2 = \frac{281,25}{2,1}$$

$$= 133,9 \text{ kg}$$

Jadi, besarnya sisi kancang sabuk adalah 281,25 kg dan sisi kendor sabuk adalah 133,9 kg

i. Tarikan Total pada Sisi Sabuk

a. Sisi Kancang

$$\begin{aligned}
 Tt1 &= T1 + Tc \\
 &= 281,25 + 0,21 \\
 &= 281,46 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

b. Sisi Kendor

$$\begin{aligned}
 Tt2 &= T2 + Tc \\
 &= 133,9 + 0,21 \\
 &= 134,11 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Puli

1. Lebar Puli

$$\begin{aligned}
 B &= (n - 1)e + 2f \\
 &= (1 - 1).15 + 2.10 \\
 &= 0.15 + 20 \\
 &= 20 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

2. Volume Puli

a. Volume Puli Motor

$$\begin{aligned}
 VP1 &= \frac{\pi \cdot dp1^2 \cdot B}{4} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 60^2 \cdot 20}{4} \\
 &= 56520 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

b. Volume Puli Mesin

$$\begin{aligned}
 VP2 &= \frac{\pi \cdot dp2^2 \cdot B}{4} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 280^2 \cdot 20}{4}
 \end{aligned}$$

$$= 1230880 \text{ mm}^3$$

3. Berat Puli

a. Berat Puli Motor

$$\begin{aligned}
 Wp1 &= VP1 \cdot \rho \\
 &= 56520,7,2 \times 10^{-6} \\
 &= 0,4 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

b. Berat Puli Mesin

$$\begin{aligned}
 Wp2 &= VP2 \cdot \rho \\
 &= 1230880,7,2 \times 10^{-6} \\
 &= 8862336 \times 10^{-6} \\
 &= 8,9 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

E. Perhitungan Poros

1. Reaksi Gaya

$$\Sigma MA = 0$$

$$F1.L1 + F2.L2 - RB.(L2 + L3) = 0$$

$$(281,25 + 133,9).100 + 2,5.200 - RB(200 + 200) = 0$$

$$415,15.100 + 500 - 400RB = 0$$

$$41515 + 500 - 400RB = 0$$

$$400RB = 42015$$

$$RB = \frac{42015}{400}$$

$$= 105,04 \text{ kg}$$

$$\Sigma MB = 0$$

$$-F2.L3 + RA.(L2 + L3) - F1.(L1 + L2 + L3) = 0$$

$$-2,5.200 + RA(200 + 200) -$$

$$(281,25 + 133,9).(100 + 200 + 200) = 0$$

$$-500 + 400RA - 415,15.500 = 0$$

$$-500 + 400RA - 207575 = 0$$

$$400RA = 208075$$

$$RA = \frac{208075}{400}$$

$$= 520,19 \text{ kg}$$

$$M = RA.L1$$

$$= 520,19.100$$

$$= 52019 \text{ kg.mm}$$

2. Torsi

$$T = \frac{4500 \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

$$= \frac{4500 \cdot 0,2}{2,3 \cdot 14.300}$$

$$= 480 \text{ kg.mm}$$

3. Tegangan

Dalam perencanaan poros, bahan yang dipergunakan adalah besi baja St 37 dengan kekuatan tarik (σ_B) = 37 kg/mm².

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{\sigma_B}{5f_1 \times 5f_2} \\ &= \frac{37}{6,0 \times 3,0} \\ &= 2,06 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

4. Momen

a. Momen Puntir Ekuivalen

$$\begin{aligned}T_e &= \sqrt{T^2 + M^2} \\ &= \sqrt{480^2 + 52019^2} \\ &= 52021,2 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

b. Momen Bending Ekuivalen

$$\begin{aligned}M_e &= \frac{M + T_e}{2} \\ &= \frac{52019 + 52021,2}{2} \\ &= 52020,1 \text{ kg.mm}\end{aligned}$$

5. Tegangan Puntir

Diameter yang direncanakan adalah 20 mm.

$$\begin{aligned}\sigma_p &= \frac{16 \cdot T_e}{\pi \cdot d^3} \\ &= \frac{16 \cdot 52021,2}{3,14 \cdot 20^3} \\ &= 33,13 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

6. Tegangan Lentur

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{32 \cdot M_e}{\pi \cdot d^3} \\ &= \frac{32 \cdot 52020,1}{3,14 \cdot 20^3} \\ &= 66,27 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

F. Perhitungan Pasak

Pasak yang akan dipergunakan adalah pasak berbentuk persegi panjang. Sedangkan alur pasak yang dipergunakan adalah alur pasak luncuran.

1. Dimensi Pasak

a. Panjang Pasak

$$\begin{aligned}I &= \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 20 \\ &= 31,4 \text{ mm}\end{aligned}$$

b. Lebar Pasak

$$\begin{aligned}W &= \frac{1}{4} d \\ &= \frac{1}{4} \cdot 20 \\ &= 5 \text{ mm}\end{aligned}$$

c. Tebal Pasak

$$\begin{aligned}t &= \frac{2}{3} W \\ &= \frac{2}{3} \cdot 5 \\ &= 3,3 \text{ mm}\end{aligned}$$

2. Gaya Tangensial

$$\begin{aligned}F &= \frac{T}{\left(\frac{1}{2}d\right)} \\ &= \frac{480}{\left(\frac{1}{2} \cdot 20\right)} \\ &= 48 \text{ kg}\end{aligned}$$

3. Tegangan Geser

$$\begin{aligned}\tau_k &= \frac{F}{W \cdot t} \\ &= \frac{48}{5 \cdot 3,3} \\ &= 0,3 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

G. Perhitungan Bantalan

a. Beban Ekuivalen

Gaya yang bekerja pada bantalan adalah gaya radial yang timbul karena putaran poros pada saat mesin bekerja, sehingga besarnya beban aksial = 0. Beban ekuivalen:

$$\begin{aligned}P &= X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \\ &= 0,56 \cdot 1 \cdot 520,19 + 1,45 \cdot 0 \\ &= 291,3 \text{ kg}\end{aligned}$$

b. Faktor Kecepatan

$$\begin{aligned}f_n &= \left[\frac{33,3}{n} \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= \left[\frac{33,3}{300} \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= 0,48\end{aligned}$$

c. Faktor Umur

$$\begin{aligned}f_h &= f_n \cdot \frac{C}{P} \\ &= 0,48 \cdot \frac{735}{291,3} \\ &= 1,2\end{aligned}$$

d. Umur Nominal

$$\begin{aligned}L_h &= 500 \cdot f_h^3 \\ &= 500 \cdot 1,2^3\end{aligned}$$

$$= 864 \text{ jam}$$

V. KESIMPULAN

Hasil perhitungan perencanaan adalah sebagai berikut :

- a. Daya yang diperlukan = 0,2 HP
- b. Daya yang digunakan = 0,25 HP
- c. Diameter puli 1 = 60 mm
- d. Diameter puli 2 = 280 mm
- e. Kecepatan puli = 4,396 m/s
- f. Lebar puli = 20 mm
- g. Volume puli 1 = 56520 mm³
- h. Volume puli 2 = 1230880 mm³
- i. Berat Puli 1 = 0,4 kg
- j. Berat puli 2 = 8,9 kg
- k. Jenis Sabuk = Sabuk V tipe A
- l. Panjang Sabuk = 1575 mm
- m. Jarak Sumbu Poros = 508,7 mm
- n. Bentangan 2 Puli = 496,7 mm
- o. Kecepatan linier sabuk = 4,396 m/s
- p. Gaya sentrifugal = 0,21 kg
- q. Sudut Kontak = 2,7 rad
- r. Koefisien Gerak = 0,27
- s. Sisi Kencang = 281,25 kg
- t. Sisi Kendor = 133,9 kg
- u. Bahan = Besi Baja St 37
- v. Torsi = 480 kg.mm
- w. Tegangan = 2,06 kg/mm²
- x. Diameter Poros = 20 mm
- y. Momen Puntir Ekuivalen = 52021,2 kg.mm
- z. Momen Bending Ekuivalen = 52020,1 kg.mm
- aa. Tegangan Puntir = 33,13 kg/mm²
- bb. Tegangan Lentur = 66,27 kg/mm²
- cc. Panjang Pasak = 31,4 mm
- dd. Lebar Pasak = 5 mm
- ee. Tebal Pasak = 3,3 mm
- ff. Gaya Tangensial = 12 kg
- gg. Tegangan Geser = 0,3 kg/mm²
- hh. Beban Ekuivalen = 291,3 kg

$$\text{ii. Faktor Kecepatan} = 0,48$$

$$\text{jj. Faktor Umur} = 1,2$$

$$\text{kk. Umur Nominal} = 864 \text{ jam.}$$

DAFTAR PUSTAKA

Romadloni, Burhanudin Syahri. 2012. *Perancangan Mesin Peniris Minyak Pada Kacang Telur*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Khurmi, R.S. dkk. 1982. *Machine Design*. New Delhi : Eurasia Publishing Company.

Mott, Robert L. 2009. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta

Sularso. dkk. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Derama. 2011. "Pengertian Poros, Sabuk, Bantalan". <http://ramagede.blogspot.com/2011/04/pengertian-poros-sabuk-bantalan.html?m=1/>. Diunduh 06 Oktober 2014 17.00

Sebelah, Admin. 2013. "Resep Cara Membuat Keripik Nangka Gurih". <http://www.masakkue.com/2013/01/keripik-nangka.html?m=1/>. Diunduh 06 Oktober 2014 17.00

Shipudan, Arden. 2012. "Rancangan Elemen Mesin Web". <http://rancanganelemenmesinweb.blogspot.com/2012/08/bab-iii-perhitungan-dimensi-iii.html?m=1/>. Diunduh 06 Oktober 2014 17.00